

# Studentská Vědecká Konference 2012

## Program pro dimenzování tlakových nádob

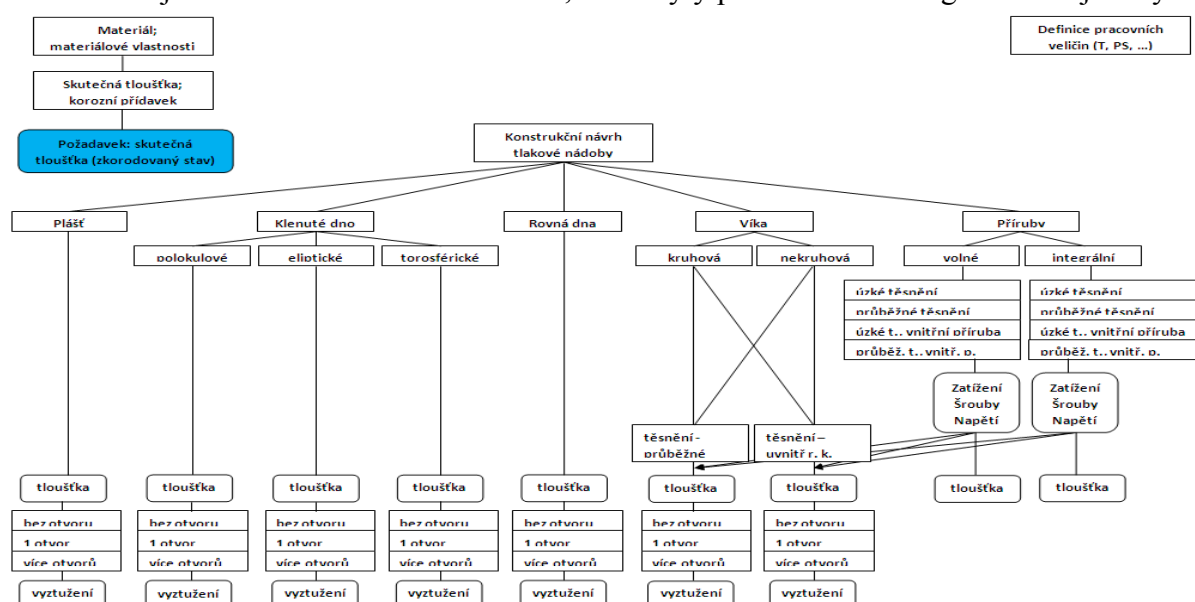
Stanislav Plánička<sup>1</sup>

### 1 Úvod

Program pro dimenzování tlakových nádob, kterému je tento příspěvek věnován, vznikl v rámci projektu Znalostní transfer mezi Fakultou aplikovaných věd a Atmosem Chrást, s.r.o. Jedná se o jednoduchý program zapsaný v tabulkové verzi LibreOfficeCalc freeware softwaru LibreOffice české verze 3.4. Využívá výhod tabulkových programů (jako je např. MS Excel) a kombinuje je s programovacím jazykem OpenBasic (programovací jazyk volně navazující na VisualBasic). Program je zamýšlen jako podpora pro konstruktéry a výpočtáře při dimenzování a ověřování jednoduchých tlakových nádob. Po přepracování a rozšíření výstupu jej lze použít i v širších souvislostech. Algoritmus programu a výpočty, které realizuje, se drží výpočtové části normy ČSN EN 286-1 Jednoduché netopené tlakové nádoby pro vzduch nebo dusík – Tlakové nádoby pro všeobecné účely. Výstup obsahuje důležité údaje, mezivýpočty, poznámky, komentáře a vyhodnocení. Bohužel dostupná verze této normy není prosta nedostatků, sporných částí a dokonce i chyb, což bylo odhaleno již během studijní fáze a přípravy algoritmizace.

### 2 Seznámení s výpočtovým programem

V příspěvku je přiblíženo používání a základní funkce programu. Rovněž je zde popsáno rozhraní programu, vstupy, spouštění makra a výstupy. Dále je naznačen i algoritmus výpočtu spolu s odpovídajícími vztahy, stejně tak zápis makra. Naznačeny jsou zde možnosti a úskalí editace kódu výpočetního makra. Nezbytnou součástí je rovněž zběžné seznámení s normou ČSN EN 286-1, podle které byl výpočet tlakové nádoby realizován. Popsány jsou zde samozřejmě také nesrovnalosti v normě, které byly při sestavování algoritmu objeveny.



**Obrázek 1:** Zjednodušené schéma výpočtu tlakové nádoby dle normy ČSN EN 286-1

<sup>1</sup> student doktorského studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Aplikovaná mechanika, e-mail: staplan@kme.zcu.cz

Program lze relativně snadno upravit v prostředí jazyka Basic pro OpenOffice, nebo přímou úpravou excelovských tabulek. Algoritmus výpočetního makra je sekvenční, při jeho tvorbě byl kladen velký důraz na jeho přehlednost i na úkor efektivity. Mimo větvení dle typu uzlu neobsahuje prvky řídící jeho běh, proto není problém doplnit, nebo pozměnit nějaké vzorce, včetně příslušných výpisů do výstupního listu.

Výpočetní program ve stávající podobě obsahuje téměř všechny možnosti výpočtu uzlů tlakových nádob zahrnutý v normě ČSN EN 286-1 (vyjma vyztužení otvorů a hrdel límcí a návarky – v souladu s požadavky konstrukčního oddělení Atmosu).

Část výpočetního programu byla ověřena porovnáním se čtyřmi vzorovými výpočty tlakových nádob, které provedl externí pracovník, dodanými Atmosem Chrast, s.r.o. Nádoby byly vybrány tak, aby se způsobem provedení od sebe co možná nejvíce lišily, čímž byla otestována co možná největší část kódu.

### 3 Závěr

Velkým kladem je využití volně dostupného softwaru LibreOffice. Hlavním přínosem programu je možnost relativně snadno a rychle provést pevnostní výpočet tlakových nádob odlučovačů ověřených typů. Po odladění může být celý pevnostní výpočet tlakové nádoby realizován v tomto softwaru, což významně urychlí a zlevní konstrukční proces. Jako nejproblematictější se jeví samotná norma ČSN EN 286-1, podle které se výpočet realizuje, odstranění všech problematických partií by vyžadovalo důsledné zkoumání a množství konzultací s kvalifikovanými odborníky. Na vývoji programu je možno dále pracovat a vylepšovat jej. Poměrně snadno lze makro upravovat a především do něj přidávat vzorce pro výpočet dalších veličin. Naopak problematická je modifikace vstupních dat, která jsou načítána adresně. Nelze proto snadno měnit parametry definující úlohu. Velkou výhodou je rovněž možnost snadné správy dat, kterou nabízí tabulkové programy a jednoduchý tisk výstupu včetně zadání úlohy do formátu \*.pdf.

Budoucí práce by mohly být například směřovány do oblasti grafů – rozličné koeficienty odečítané z grafů vyobrazených v normě by mohly být například aproximovány z datové reprezentace těchto grafů. To by však vyžadovalo převést velké množství grafů do datové podoby (například do matic) a navrhnout metody pro práci s příslušnými daty a následnou vhodnou aproximaci hledaných koeficientů. Nebo by mohly být věnovány automatickému načítání některých parametrů z již zpracovaných souborů, jako například import rozměrových parametrů tlakové nádoby z CAD programů. Stejně tak by se algoritmizovaný pevnostní výpočet mohl stát jádrem optimalizačního softwaru.

### Literatura

ČNI, 1999. ČSN EN 286-1, *Jednoduché netopené tlakové nádoby pro vzduch nebo dusík, Tlakové nádoby pro všeobecné účely.*